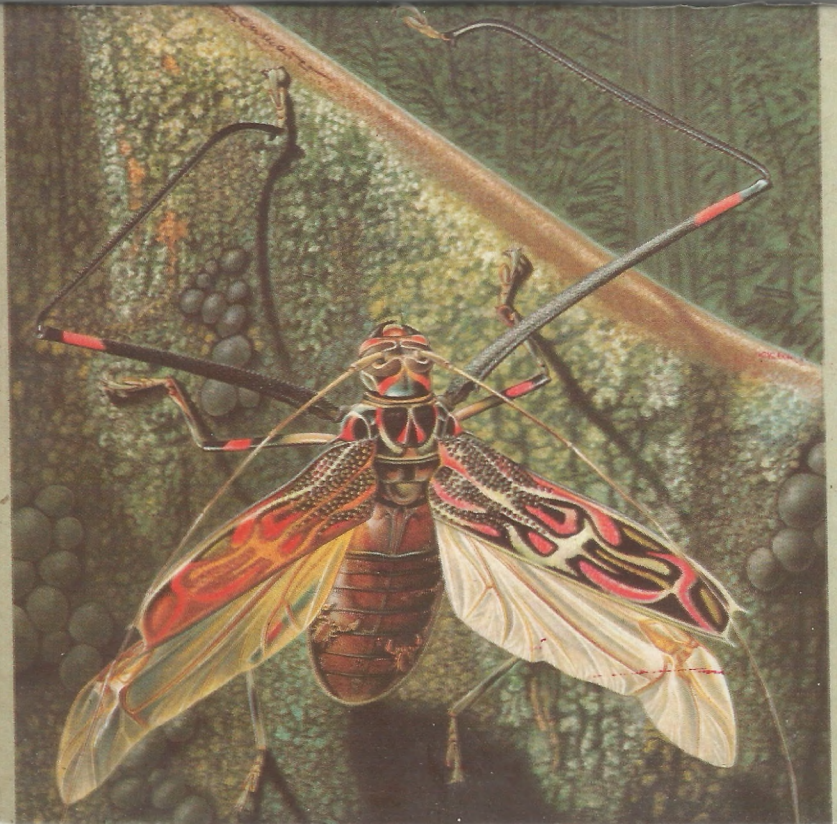
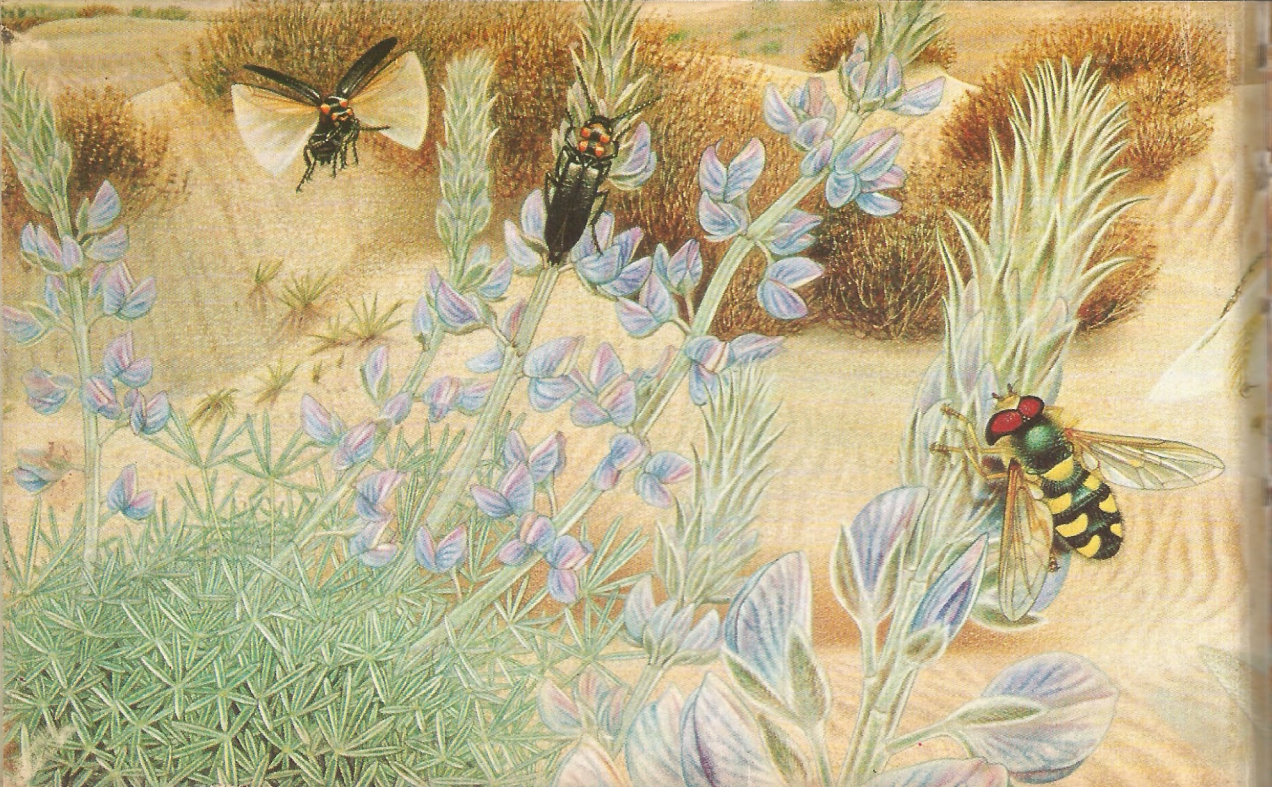


COLECCION ODISEA

El Mundo de los Insectos

TEXTO E
ILUSTRACIONES DE

WALTER LINSENMAIER



PORTADA: *El multicolor arlequín de Cayena, en la zona tropical de América del Sur, tiene un cuerpo de 6.25 cm de largo mientras que sus patas delanteras y sus antenas alcanzan alrededor de 7.5 cm de longitud. Los minúsculos escorpiones que están sobre el abdomen del coleóptero, se comen los gorgojos que infestan su cuerpo. Éste es un ejemplo de las relaciones benéficas mutuas conocidas como simbiosis.*

GUARDAS DELANTERAS: *Insectos de una duna de California. De izquierda a derecha: dos aceiteros; una avispa cavadora en el momento de atrapar un sílfido, para alimentar a su prole; un nido de abeja lanera forrado con piedrecillas; un elatérido; un saltamontes sin alas.*

Título de la obra original: THE INSECT WORLD

Versión castellana de ÁNGELES TORRE DE MENDIZÁBAL

D.R. © 1964 por Odyssey Press, Inc.

Derechos de propiedad literaria y artística reservados por *Organización Editorial Novaro,* S. A., Calle 5, Nº 12, Fraccionamiento Industrial, Naucalpan de Juárez, Estado de México. © julio de 1968, en virtud de convenio exclusivo establecido con *Odyssey Press, Inc.,* de Estados Unidos de Norteamérica. Prohibida la reproducción total o parcial en cualquier forma. Esta primera edición de 10,000 ejemplares se terminó de imprimir el 26 de julio de 1968, en los talleres de *Organización Editorial Novaro,* S. A., Calle 5, Nº 12, del Fraccionamiento Industrial, Naucalpan de Juárez, Estado de México

EL MUNDO DE LOS INSECTOS

TEXTO E ILUSTRACIONES
DE WALTER LINSENMAIER

ORGANIZACION EDITORIAL NOVARO, S. A.

En esta escena, de un bosque lluvioso del Brasil, casi todo lo que parecen hojas es en realidad un solo insecto, ejemplo del fenómeno conocido como mimetismo.

Los insectos —esas criaturas diminutas, frágiles, que se arrastran, revolotean y brincan— son los que, en secreto, gobiernan la tierra. Si murieran los insectos, toda la vida de nuestro planeta se extinguiría. Las primeras en desaparecer serían las plantas fanerógamas, que son polinizadas por los insectos; después vendrían los animales herbívoros y finalmente los animales carnívoros.

□ Afortunadamente existen pocas probabilidades de que los insectos desaparezcan. El ochenta por ciento de los animales de la tierra son insectos y el número de especies que existen es superior al del resto de los animales vivientes. Ya se han clasificado alrededor de 750,000 especies de insectos y quizá exista más de un millón. Es casi imposible calcular el número de insectos, pero los científicos creen, por ejemplo, que el peso de todos los insectos de África excedería al del total de los demás animales africanos.

□ Los insectos habitan la tierra desde hace mucho tiempo —quizá 350 millones de años— y han subsistido gracias a su resistencia y su gran facultad de adaptación. Su capacidad para reproducirse es extraordinaria; una abeja reina, por ejemplo, puede poner hasta un millón de huevos en el curso de su vida. Han aprendido a vivir en todas partes con excepción de los océanos. Han llegado a ser tejedores, sastres, hilanderos y constructores. Pueden hacer seda, papel, cera, miel y sustancias adhesivas, y algunas especies cultivan sus propios huertos. Son dañinos para diversos materiales. Así, algunas avispas hacen agujeros en balas de artillería para construir su nido en el interior.

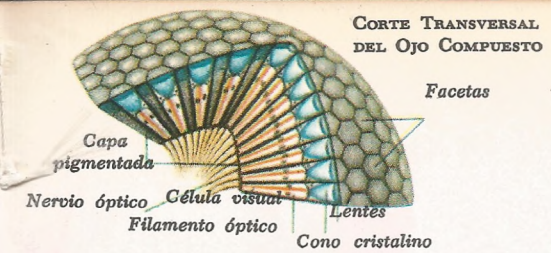
□ Los insectos se han desarrollado en una enorme variedad de formas y tamaños; entre los más grandes se encuentra una polilla con una envergadura de casi 30 cm de longitud y un insecto palo que mide 22.5 cm.

DIAGRAMA QUE MUESTRA LA ANATOMÍA DE UNA ABEJA

AMARILLO — SISTEMA CIRCULATORIO
AZUL — APARATO DIGESTIVO
ROJO — SISTEMA NERVIOSO

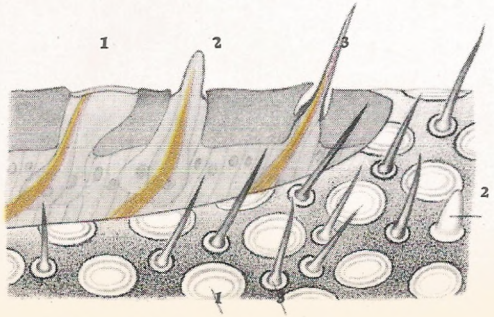
Glándulas salivales
Aorta
Cerebro
Corazón
Principio del sistema circulatorio
Esófago
Buche
Estómago
Recto
Ganglio abdominal
Tubos de malpigio (riñones)
Ocelos
Ojo compuesto
Cabeza
Tórax
Alas
Abdomen
Antena
Labro (labio superior)
Mandíbula
Coxa
Fémur
Tibia
Tarso
Espiráculos
Lígula (lengua)
Botón de lígula
Músculos y tendones
Sistemas de limpieza de las patas delanteras
Cerdillas de los ojos
Cerdillas de las antenas
Cerdillas del polen
Pulvilo
Uña
Sacos aéreos
Espiráculos

El aparato respiratorio está formado por una red de tráqueas o conductos que penetran en todos los órganos. Tales conductos desembocan al exterior por espiráculos. Al respirar, los músculos abdominales se contraen y se expanden para aspirar el aire por los espiráculos. Éstos pueden cerrarse también mediante una acción muscular. Con frecuencia, las tráqueas se expanden hacia el interior de los sacos aéreos, aunque pocas veces son de la longitud de las de las abejas.



Algunas Células Sensoriales de las Antenas

Las placas (1), los poros en forma de embudo, cubiertos por una membrana permeable y los conos sensoriales (2), son órganos olfatorios. Las antenas en forma de púa (3) son órganos tactiles.



□ Al otro extremo de la escala se encuentra una mariposa cuyo cuerpo es más pequeño que el alfiler que usa el coleccionista para clavarla (tiene que usar en este caso una aguja de cacto); así como una avispa parásita diminuta que puede posarse en la cabeza de un alfiler.

□ En los últimos años, los insectos han dado una prueba más de su adaptabilidad. Algunos han desarrollado una resistencia a la mayoría de los fuertes venenos que el hombre ha inventado para acabar con ellos. Con ese poder de adaptación, su elevado número y su extremada fecundidad, es evidente que los insectos permanecerán sobre la tierra durante mucho tiempo. Pero, ¿qué es exactamente un insecto? Su mismo nombre nos da la clave; procede del latín *insectum,* que significa "en secciones". La palabra entomología (ciencia que estudia los insectos) proviene de la griega *entomos,* que también significa "en secciones". Y el término "secciones" da una descripción exacta, ya que en el insecto maduro, las tres partes de su cuerpo —cabeza, tórax y abdomen— están casi

siempre separadas por incisiones claramente definidas.

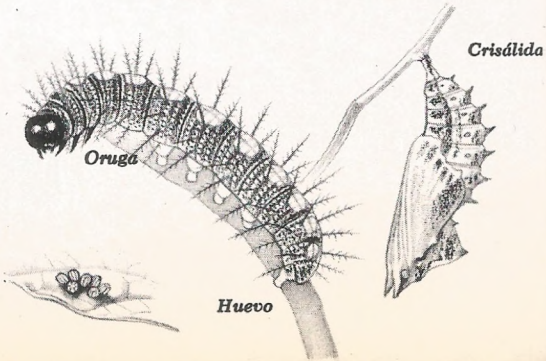
□ Los naturalistas han clasificado a los insectos dentro del *filum Arthropoda,* que son animales de cuerpo articulado, como las arañas, los ácaros y los cangrejos. Los insectos, a su vez, forman una clase cuyos representantes tienen todos seis patas.

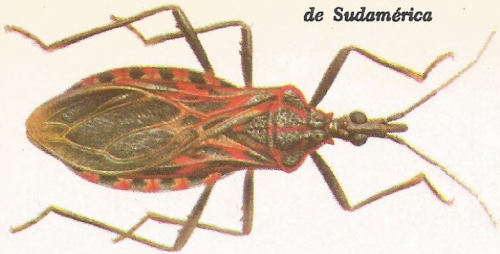
□ El antepasado de todos los insectos fue quizá una criatura de múltiples segmentos, de la era paleozoica; es posible que se pareciera al centípodo o al miriápodo. No se han hallado fósiles de estos primeros insectos, pero sí de insectos del período pensilvánico que data de unos 300 millones de años. Entre los fósiles hay formas sumamente desarrolladas, como la meganeura, emparentada con la libélula, de una envergadura que varía entre 70 cm y 1 m aproximadamente.

□ Una de las causas por las que los insectos han tenido tanto éxito en su lucha por subsistir, es su estructura física, mucho menos frágil de lo que parece.

METAMORFOSIS INCOMPLETA
(sin etapa de crisálida)

METAMORFOSIS COMPLETA





El barbeiro de Sudamérica

Antiopa adulta

□ A diferencia de los vertebrados, el esqueleto de los insectos es exterior. Sus músculos y órganos están sostenidos por un exoesqueleto duro. Este caparazón se divide en pequeños segmentos unidos por membranas, lo cual permite la movilidad del conjunto. Una estructura semejante limita de manera automática el crecimiento, pero el tamaño reducido puede ser un factor importante para la supervivencia.

□ El sistema nervioso del insecto parte de un cerebro situado en la cabeza y sigue por una serie de ganglios que ofrecen el aspecto de una cuerda con nudos o una escala de cuerda, a lo largo del tórax y el abdomen.

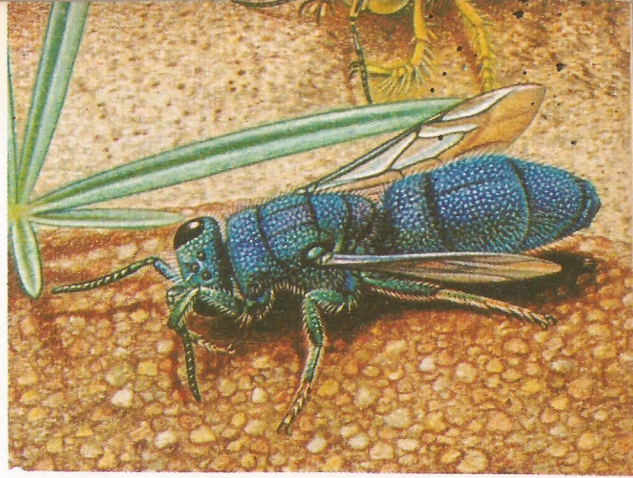
□ El sistema circulatorio consiste en una aorta: un simple conducto, con un corazón tubular en el extremo posterior. El corazón recibe por unas aberturas la sangre, que es por lo general de color verdoso, y la impele hacia la aorta. Ésta termina en una abertura en la cabeza del insecto. La sangre vuelve a recorrer todo el cuerpo e irriga los órganos.

□ El insecto respira a través de espiráculos o entradas de aire que se hallan a lo largo de su cuerpo, en los costados.

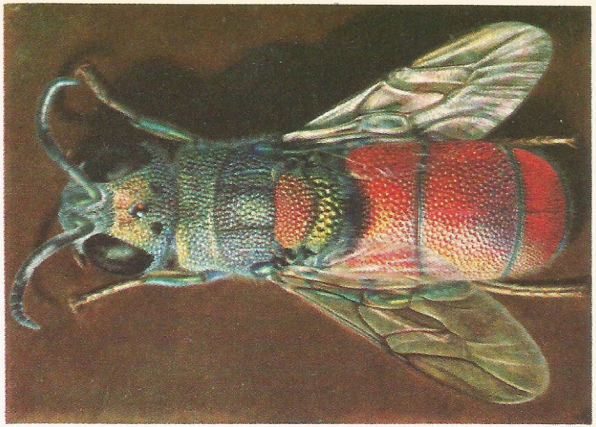
□ En las seis patas del insecto, delgadas y tubulares, se alojan los músculos internos, y se dividen por lo común, en cinco partes principales: coxa, trocánter, fémur, tibia y tarso. Pero dentro de una forma básica, las patas de los insectos varían mucho de acuerdo con su función: saltar, nadar, trepar, agarrar, horadar o hilar. Las patas y los pies cuentan a menudo con aditamentos para limpiar, recoger alimento, para horadar o cortar y, a veces, para saborear u oír. Por lo general, las patas de los insectos terminan en dos uñas, entre las cuales suele haber un cojinete llamado pulvilo.

□ En algunas especies, el pulvilo actúa como ventosa y permite al insecto sostenerse o moverse sobre superficies lisas.

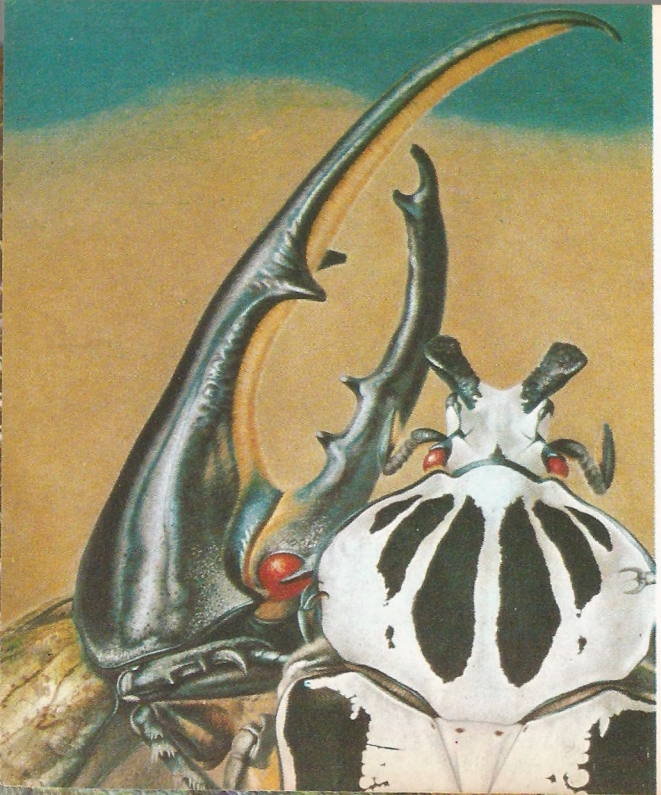
□ Las antenas son instrumentos sensoriales extraordinariamente delicados. Mediante ellas, los insectos perciben los olores más tenues y las vibraciones más leves. Por medio del olfato y el



IZQUIERDA: *Los ejemplares más bellos y coloreados de arlequines de Cayena, se encuentran en Brasil.* ARRIBA: *Los tonos metálicos de las avispas nómadas son colores primarios, producidos al difractarse la luz en la superficie del cuerpo del insecto. Las avispas nómadas, o avispas de oro, como se les llama en algunas ocasiones, son pequeños insectos que varían entre 0.25 cm y 3.75 cm de longitud.*



Avispa nómada iridiscente, o avispa de oro, de California. Sus colores se forman cuando los rayos de luz se difractan, a causa de las complicadas estructuras microscópicas de la superficie quitinosa. IZQUIERDA: *Detalle del cuerpo, aumentado 40 veces, aproximadamente. Las avispas nómadas se llaman así, porque depositan sus huevos en los nidos o sobre las larvas de otros insectos.*



sondeo, las antenas permiten al insecto reconocer las formas que lo rodean e identificar a los individuos de su mismo género, así como a los de otros géneros.

□ Los dos ojos compuestos del insecto están formados por miles de facetas —ojos minúsculos, individuales, telescópicos—, que pueden llegar a ser hasta 30,000 en cada ojo en algunas especies. Con estos ojos, pueden ver en todas direcciones y percibir asimismo los colores, incluso el ultravioleta, invisible para el ojo humano. Aunque parezca extraño, la mayoría de los insectos, con excepción de algunas mariposas y moscas, no perciben los rojos en que no haya un tono ultravioleta. Muchos insectos tienen también ojos simples, pero su función no se conoce todavía.

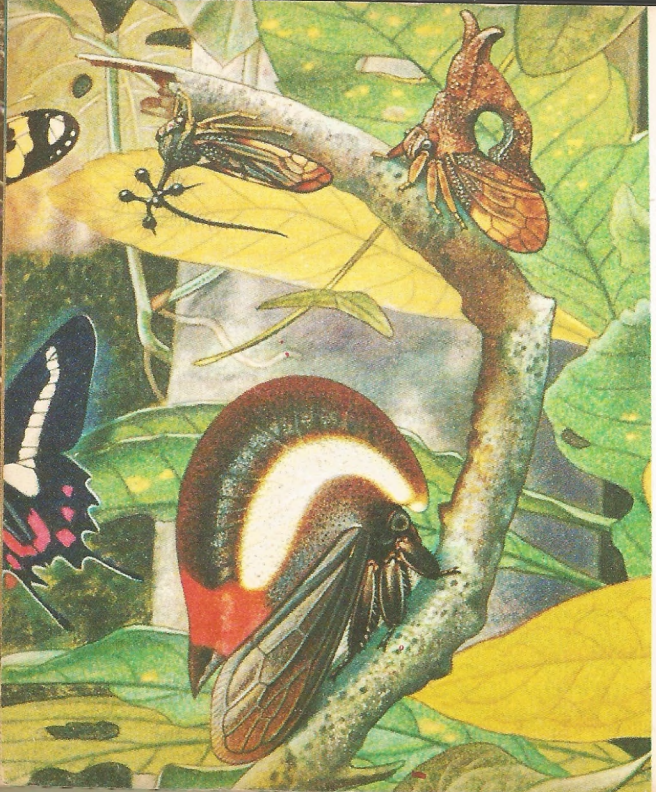
□ El fascinante fenómeno de la metamorfosis, es

El escarabajo más grande, el hércules, con sus enormes cuernos curvos, a veces alcanza 15 cm de longitud. Vive en Centro y Sudamérica. El escarabajo africano goliath, que alcanza con frecuencia los 10 cm, se alimenta de estiércol.

decir, las diferentes transformaciones por las que pasan algunos insectos para alcanzar la madurez, es propio únicamente de estos animales. La oruga, por ejemplo, pasa de huevo a larva, se convierte en ninfa o crisálida y finalmente surge como mariposa. Aunque existe la metamorfosis incompleta en otros ámbitos del reino animal, la fase de crisálida o ninfa, que representa la metamorfosis completa, se encuentra únicamente entre algunas clases de insectos.

□ La fase larvaria es, por lo común, la más larga de la vida del insecto y dura, en algunos casos, varios años. Ciertas larvas no hacen otra cosa que comer, con pausas sólo para mudarla, cuando su cubierta exterior es ya demasiado pequeña. La muda se regula mediante la segregación de ciertas hormonas, en el interior del insecto. Otras

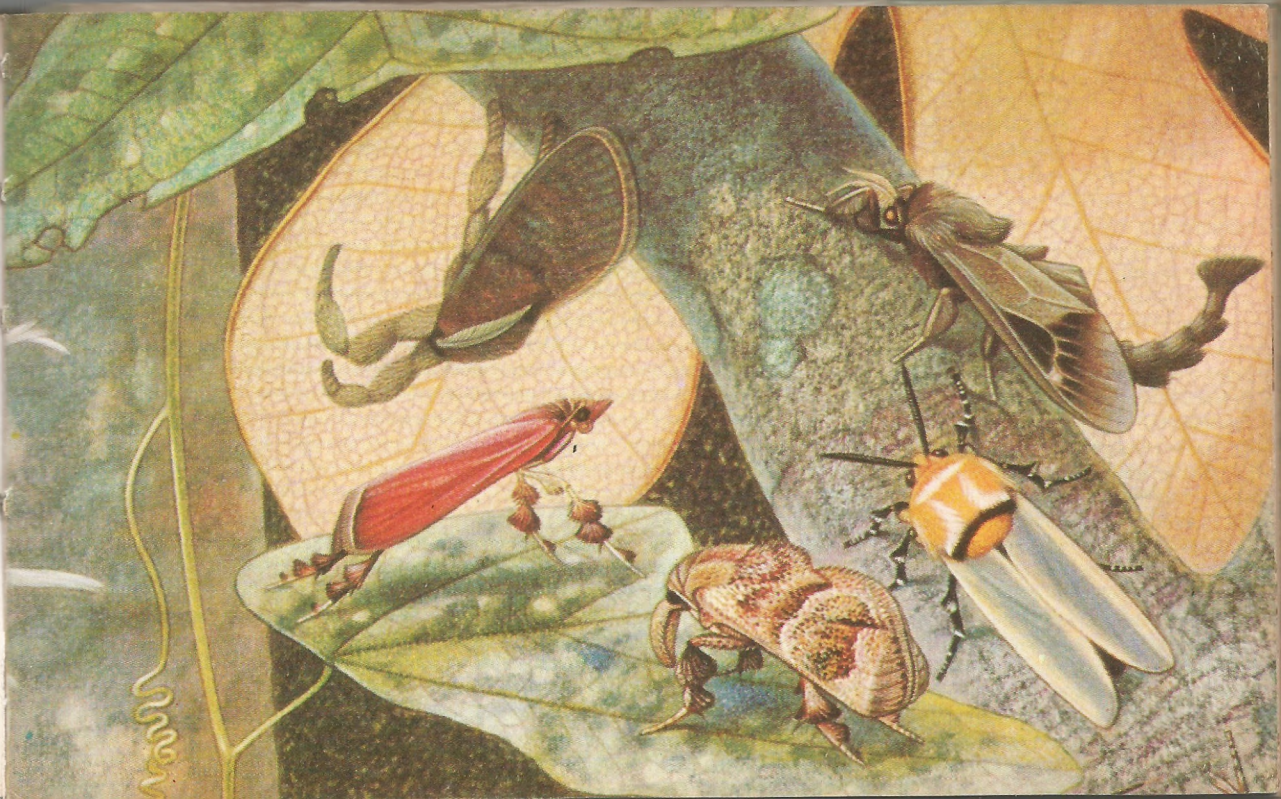
Maravillosas formas de los insectos de las selvas brasileñas. DE IZQUIERDA A DERECHA: *Un escarabajo dinastes; un insecto con las patas traseras en forma de hoja; una mariposa nocturna con una franja de pelo a modo de flecos, y* ABAJO, *un escarabajo de colores brillantes.*



larvas dejan de comer y entran en estado de letargo. Este período de reposo, llamado diapausa, depende por lo general de las condiciones climáticas. La hibernación de los mamíferos es un ejemplo de diapausa. La vida de los insectos adultos es corta, pudiendo durar desde unas pocas horas hasta una estación entera del año; aunque existen algunas especies de insectos que viven varios años. Durante su etapa adulta, la principal actividad del insecto es la de reproducirse en forma ovípara, si bien existen excepciones. Hay insectos que no ponen huevos, sino que producen pequeñas larvas. Y algunos de los termes producen insectos iguales a ellos, pues la metamorfosis se desarrolla dentro del cuerpo de la madre.

□ La metamorfosis incompleta se da en muchas

IZQUIERDA: *Trepadores de árboles, sudamericanos. El crecimiento grotesco del abdomen no obedece a ninguna finalidad biológica conocida.* DERECHA: *En posición de descanso, las polillas brasileñas parecen arañas, escarabajos y escorpiones; una protección contra posibles atacantes, conocida como mimetismo.*



especies, como cucarachas, saltamontes y libélulas. En este tipo de metamorfosis no existe la etapa de crisálida. Los insectos jóvenes parecen adultos en miniatura, pero sus alas y órganos reproductores están muy lejos de aparecer en su pleno desarrollo, que sólo alcanzan mediante sucesivas mudas.

□ Algunos insectos que sufren esta clase de metamorfosis poseen un extraordinario poder de regeneración, y pueden remplazar las patas que han perdido durante el período de la muda. Sin embargo, esta facultad dura únicamente hasta que son adultos.

□ En conjunto, los insectos son quizá las criaturas de apariencias más diversas. Su mundo es fascinante a causa de la multiplicidad de formas, la riqueza de colorido, las peculiaridades de sus dibujos. Tienen formas extraordinarias y algunas hasta extravagantes.

□ El exoesqueleto de los insectos es básicamente de quitina, una sustancia dura de compleja composición. Las escamas de las alas también están formadas por quitina. En la mayoría de los insectos adultos, la quitina tiene un color rojo amarillento o pardo negruzco, pero también puede ser incolora u opaca.

Posiblemente, uno de los insectos mejor camuflados es este piojo de la corteza. Está emparentado con uno de los insectos más pequeños, el piojo de los libros, que mide 0.1 cm, y que se llama así porque suele anidar y alimentarse de aquéllos.

□ En los insectos se encuentran dos clases de colores. Los primeros proceden de pigmentos que son, por lo general, variedades del negro, pardo, rojo y amarillo. Estos colorantes, que se producen en la sangre o la grasa del insecto, pueden impregnar el exoesqueleto, bien en su superficie o bajo ella, y hasta los órganos internos del insecto, y son visibles a través de la quitina transparente. Los gránulos de colorante, colocados en capas de distinto grosor, pueden dar como resultado infinitas combinaciones de ricos colores. La mayoría de tales pigmentos no toleran la luz fuerte y aun en el caso de que el insecto esté vivo, se decoloran con frecuencia a pleno sol.

□ En el segundo grupo de colores de los insectos, figuran los de mayor magnificencia —los plateados, dorados, azules y blancos brillantes— y son primarios, producidos por la difracción de la luz

Estos insectos tropicales revisten la apariencia de ramas, troncos, hojas y líquenes. Los insectos así camuflados, acostumbran descansar en los lugares donde su color protector es más eficaz.

ABAJO: *Un pequeño saltamontes, que cuando está descansando parece un grano de arena. Los colores del saltamontes son semejantes al medio que con más frecuencia lo rodea.* DERECHA: *Polillas brasileñas con dibujos claros y oscuros en las alas. Gracias a este contraste, se disimula fácilmente el contorno del cuerpo del insecto cuando está quieto. La palomilla (abajo) es un noctuido del Brasil. Pertenece a la familia de los noctuidos, llamados así porque la mayoría de sus miembros tienen hábitos semejantes a las del "búho nocturno". Muchos noctuidos presentan en las alas engañosos claroscuros.*

Los brillantes colores de las alas traseras de la palomilla brasileña de la izquierda le son muy útiles para asustar al enemigo. La palomilla de la derecha tiene el aspecto de una oruga venenosa.

al descomponerse en las complejas estructuras microscópicas de la superficie de quitina. Todos los colores primarios se modifican según el ángulo en que cae la luz sobre el insecto.

□ Existen también insectos, como la luciérnaga, cuya luminosidad procede de sus células albuminoideas químicamente alteradas.

□ En términos generales, se supone que los colores protegen a los insectos del exceso de luz y calor, mientras que los pelos y las escamas hacen que la pérdida de calor y humedad del cuerpo sea más lenta.

□ Las extrañas formas del mundo de los insectos —los cuernos, los bordes dentados, las apófisis—

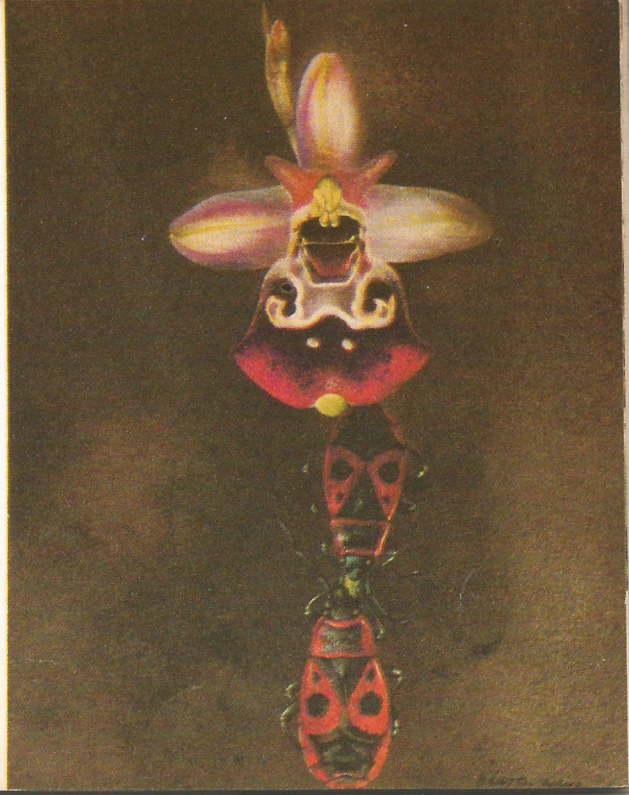
son innumerables. En algunos casos no parecen tener ninguna utilidad, pero en general sirven para proteger la especie.

□ Muchos insectos utilizan de manera instintiva su forma y color para camuflarse cuando están quietos y son vulnerables. Se posan en lugares propicios al camuflaje y en las posiciones más convenientes. El contraste de los tonos claros y oscuros suele disimular el contorno total del cuerpo y hace que muchas especies puedan así pasar totalmente inadvertidas.

□ Llegan a parecer ramas, tallos, espinas, piedras, madera podrida e incluso semillas o nueces que han caído al suelo.

□ Algunos insectos que disimulan su presencia cuando están descansando, pueden exhibir repen-

Los vistosos colores de la oruga y la mariposa de la izquierda y de las luciérnagas rojas de la derecha, hacen creer a los animales rapaces que son insectos venenosos o de mal sabor. Los saltamontes de la izquierda son comestibles; sus colores sospechosos son tan sólo un engaño.

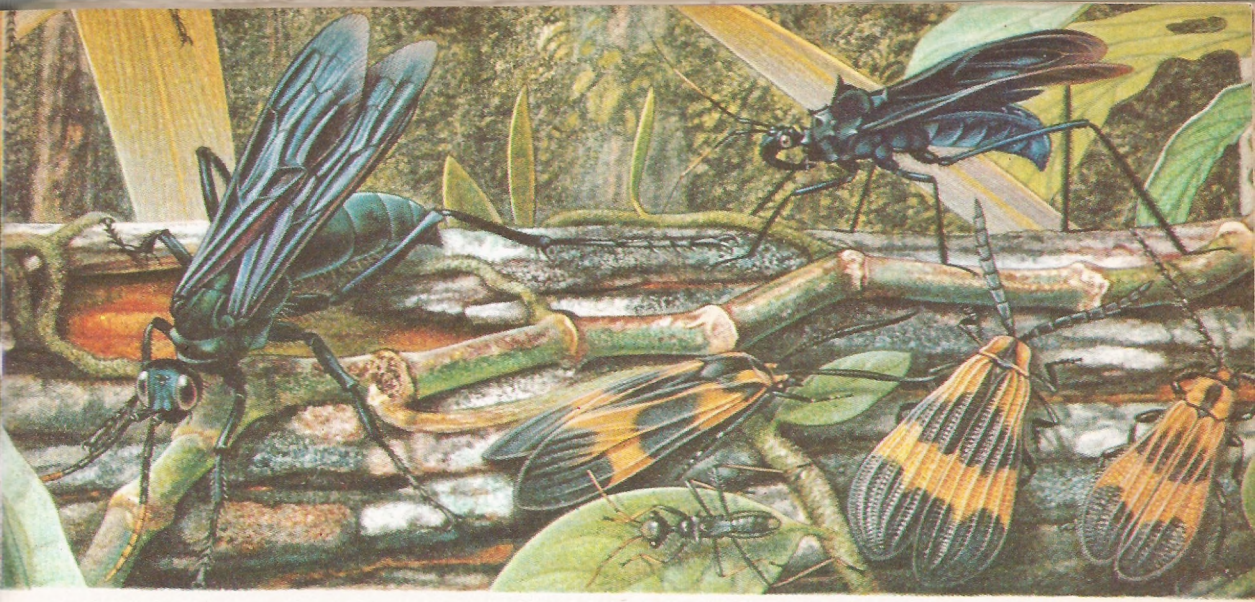


tinamente sus alas, adbomen u ojos de brillantes colores, al ser amenazados por un enemigo. Esta exhibición repentina de colores distrae al posible atacante durante el tiempo necesario para poder huir.

□ Otros insectos de colores llamativos no se esconden nunca ni huyen del peligro; sus colores indican al enemigo que las secreciones de su cuerpo son venenosas o tienen mal sabor, o que sus cuerpos están cubiertos por pelos venenosos.

□ Algunos insectos comestibles se protegen de sus enemigos por su semejanza con otras especies no comestibles. Los científicos denominan a esta clase de protección, mimetismo. Ésta se refiere tanto a la forma como al comportamiento. Por ejemplo, algunos insectos no dañinos, como escarabajos, ma-

Las púas erizadas de esta oruga de la América del Norte la protegen de la mayoría de los animales de rapiña, pero no son capaces de resistir el ataque de las avispas del género Calosoma.



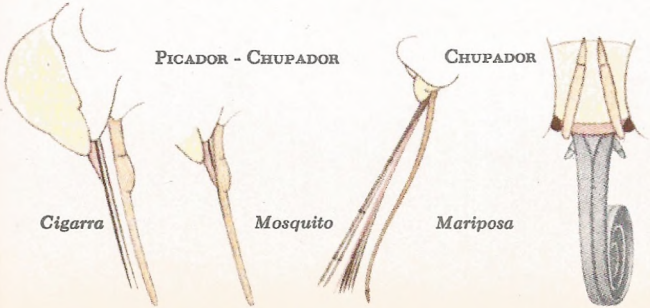
El mimetismo en el mundo de los insectos. El insecto asesino (arriba, a la derecha) se parece a la avispa agresiva (a la izquierda) tanto por su forma como por sus movimientos. La mariposa y el escarabajo, que son inofensivos, se parecen al escarabajo venenoso que se encuentra descansando entre los dos. Sobre la hoja ovalada del centro, puede verse un insecto que vive entre las hormigas y se asemeja mucho a ellas.

riposas, moscas, mariquitas y saltamontes, se parecen a las avispas: asustan a sus enemigos, actuando como si estuvieran dispuestos a picar, a la menor provocación.

□ Además de las distintas formas de protección por los colores, los insectos tienen hábitos instintivos que garantizan todavía más su seguridad y subsistencia. Hay insectos albañiles, ceramistas, excavadores, mineros y modeladores, todos los cuales realizan su trabajo sin haber tenido un aprendizaje previo. Sus principales instrumentos los constituyen los órganos bucales, extraordinariamente diferenciados, maravillosa colección de instrumentos que podrían suscitar la envidia de los cirujanos, artesanos y ladrones del género humano. Aparte de la inofensiva lengua, que les sirve para succionar el néctar, cuentan los insectos con otras partes para taladrar, serrar, sujetar o cortar. Algunas tienen la forma de agujas hipodérmicas venenosas o pinzas asesinas. Estos órganos bucales están, en muchos casos, reforzados por estructuras que se asientan en las patas delanteras.

□ Los insectos comen casi de todo, aunque algunos se alimentan exclusivamente de una planta, incluso de una parte especial de la misma; pero los más no son tan exigentes respecto a su dieta. Unas especies son herbívoras, otras carnívoras, y otras más son omnívoras. Algunos insectos son carnívoros durante su fase larvaria, pero al llegar a la madurez ingieren únicamente néctar.

□ En el mundo de los insectos, la estrecha interrelación biológica juega un importante papel, como ocurre en todo el ámbito de la naturaleza. Por ejemplo, pulgones, del género de los afidios, que succionan jugo de las plantas, son el alimento de las larvas de los moscones adultos, que a su vez les extraen el jugo. Los moscones adultos, que chupan el néctar de las flores, son atrapados por algunas avispas que los paralizan de una picadura y los llevan a los nidos, como alimento para los jóvenes. Pero existen moscas nocturnas todavía más poderosas, que pican a las avispas y les extraen los jugos orgánicos. Otros insectos, como las hormigas, protegen a grupos de afidios, e incluso



PARTES DE LA BOCA DE LOS INSECTOS

Guía de colores

- *—placa facial (clypeus)*
- *—labio superior (labrum)*
- *—labio inferior (labium) con antenas segmentadas (labial palpi)*
- *—mandíbula superior (mandible)*
- *—mandíbula inferior (maxilla) con antenas segmentadas (maxillari palpi)*
- *—lengua (ligula)*

los llevan a sus nidos para extraer el jugo dulce que segregan sus cuerpos.

□ Aunque la mayoría de los insectos no perjudican al hombre, algunos de ellos son portadores de enfermedades. El germen que causa la enfermedad penetra por la espiritrompa del insecto, cuando éste chupa la sangre de un animal o persona infectados, y después lo transmite a la siguiente víctima de su picadura.

□ La mosca tsetsé de África y el mosquito anofeles, son típicos transmisores de enfermedades; el primero produce el mal del sueño y el segundo el paludismo.

□ El papel más importante que desempeñan los insectos en la naturaleza, es el de agentes poli-

En el mundo de los insectos, los que comen en ocasiones son a su vez comidos. A los afidios, que viven de las plantas, otros insectos, incluso las larvas de las moscas revoloteadoras, les chupan los jugos. La mosca revoloteadora adulta (a la derecha) puede ser alimento de la avispa cavadora, que a su vez es víctima de las "moscas ladronas".

Tanto el macho como la hembra de la mosca tsetsé africana, que son transmisores de la enfermedad del sueño, chupan la sangre del ganado y del hombre, de la cual llegan a ingerir una cantidad seis veces mayor que el peso de su cuerpo. La mosca tsetsé se encuentra únicamente en África.

nizadores de las flores. Existen disposiciones maravillosas, tanto por parte de las plantas como de los insectos, a tal propósito, y en ocasiones se llega al extremo de que únicamente un grupo de insectos puede polinizar una determinada clase de flores. Por ejemplo, el néctar que contiene la flor de la madreselva, la cual tiene la forma de una trompeta, se encuentra almacenado a tal profundidad, que sólo los insectos de espiritrompa muy larga pueden alcanzarlo, como la polilla esfinge, el abejorro y las abejas del género antóforo.

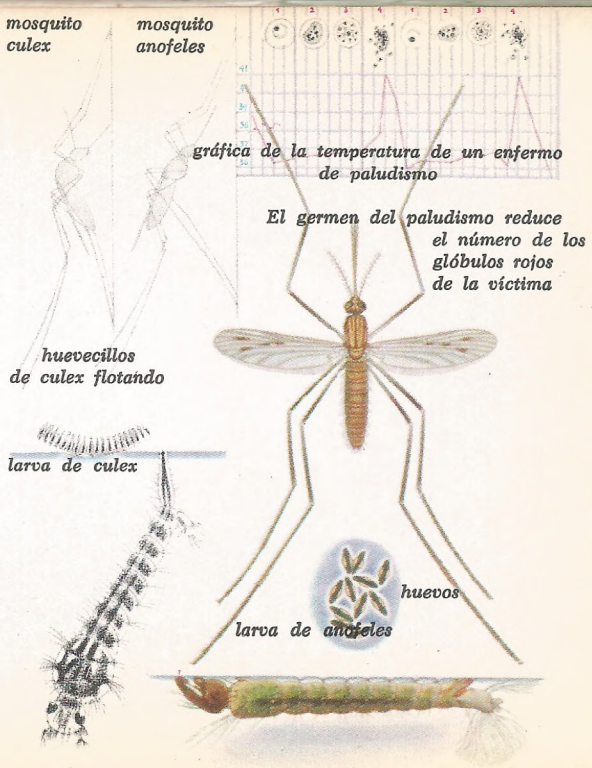
□ Existe una curiosa relación muy práctica entre algunas orquídeas y ciertas abejas y avispas. La combinación de color, forma y posiblemente aroma de esas flores hace que parezcan avispas y abejas femeninas, con lo que atraen a los insectos masculinos, asegurando así la polinización de la flor. Por esa causa, dichas orquídeas, del género *Orchis*, se llaman "flores fetiche".

□ Otra relación entre plantas e insectos es la de la formación de agallas. Muchas avispas y moscas, así como algunos coleópteros, al depositar sus

El mosquito anofeles, transmisor del paludismo, se diferencia del culex por tener más largas las antenas segmentadas de la probóscide. En reposo mantiene el cuerpo más encogido. La larva del anofeles flota horizontalmente en el agua, mientras que la del culex lo hace con la cabeza por abajo de la superficie. Solamente la hembra es transmisora, pues se alimenta de sangre, que necesita para que los huevos maduren. El germen que produce el paludismo penetra al torrente sanguíneo de la víctima y se reproduce en los glóbulos rojos, llegando a destrozarlos. Cuando esto sucede al paciente le dan escalofríos y fiebre.

huevos sobre una planta, provocan la aparición de una excrecencia.

□ El ejemplo más extraordinario de comportamiento instintivo en el mundo de los insectos, lo tenemos en las precauciones que toman éstos para asegurar el bienestar de su descendencia. Después del apareamiento, el insecto hembra encuentra de manera indefectible el lugar en que debe poner sus huevos, con frecuencia en la planta que contiene el alimento adecuado para sus crías. Cuando

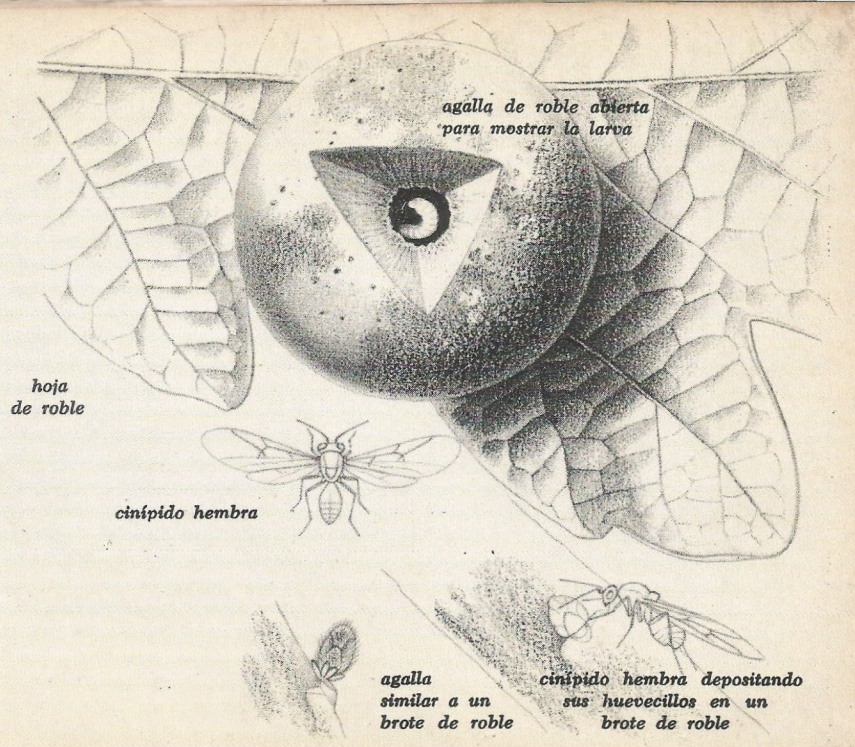


se trata de un insecto parásito, la hembra busca, con mortal designio, el "huésped", dentro de cuyo cuerpo deposita los huevos.

□ La mayoría de los insectos abandonan sus huevos una vez depositados, pero las tijeretas y algunos coleópteros se quedan en las proximidades para vigilarlos. Las hormigas y los termes cuidan también los huevos depositados en sus colonias, manteniéndolos en cámaras especiales de incubación, y trasladándolos de una a otra cámara cuando ocurren cambios de temperatura y humedad. Algunas avispas cavadoras pican y paralizan a las orugas, saltamontes, grillos o cigarras y los depositan en la tierra o la madera. Las avispas ponen sus huevos en las víctimas paralizadas, con

Sólo un insecto que posea una lengua muy larga, como la de esta polilla halcón, puede alcanzar el néctar de las flores de cuello estrecho, como la madreselva. Estas flores despiden un aroma muy penetrante, al atardecer, que es la hora en que las polillas buscan su alimento con mayor actividad.

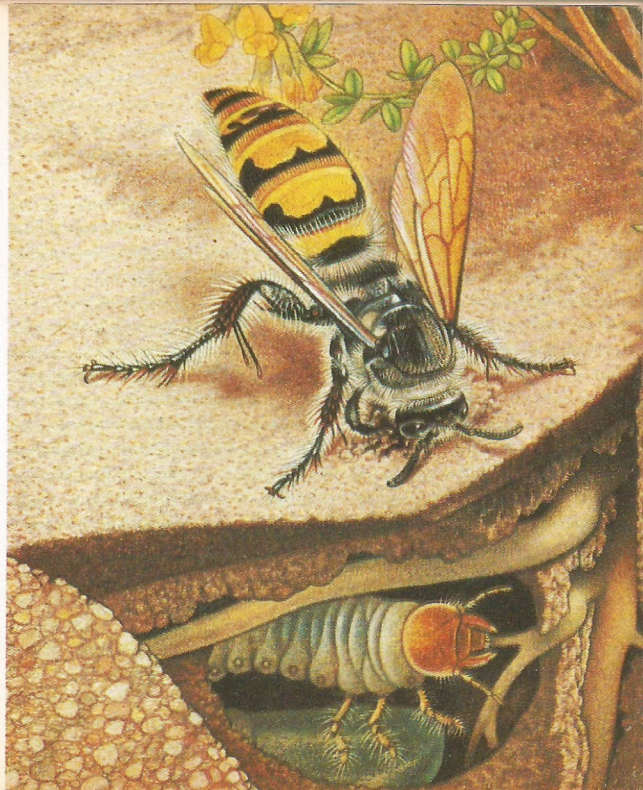
La hembra de la generación estival de la avispa del roble deposita sus huevecillos en la nervadura de la hoja. En el agujero practicado se desarrolla una protuberancia llamada agalla. La larva vive en el centro de la agalla y se alimenta de ella hasta que llega a su madurez. De esas larvas surge una generación de avispas que son exclusivamente hembras. Éstas maduran durante el invierno y ponen sus huevecillos en los brotes del roble. Entonces, se forman agallas que parecen brotes del roble, y dentro de las cuales se desarrolla la generación bisexuada de avispas estivales.



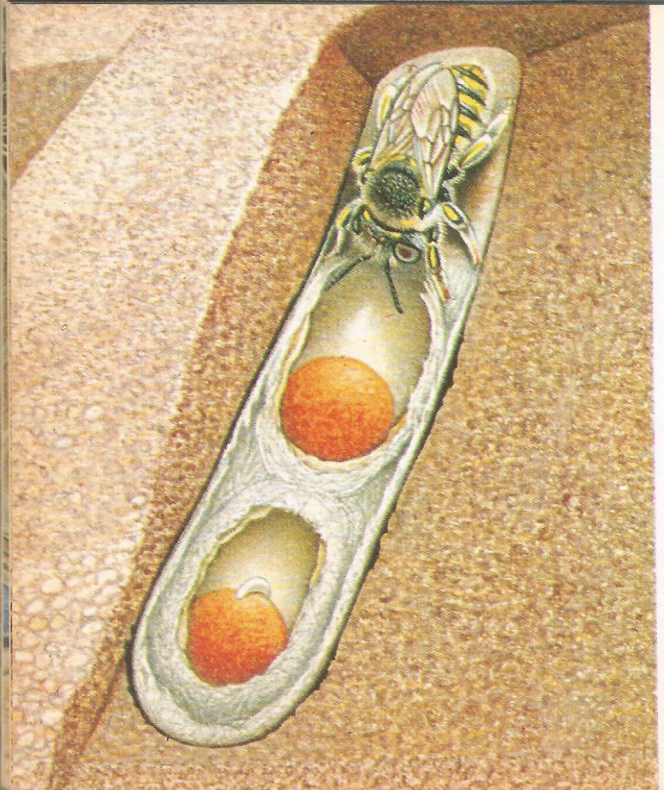
lo cual preparan de antemano el alimento para sus crías en estado larvario.

□ Otras abejas y avispas, incluso las solitarias, construyen ingeniosas estructuras celulares con una celda para cada huevo. Algunas veces estas cámaras de incubación están aisladas, pero muchas especies las hacen de modo que formen una especie de colmena. Ciertas abejas y avispas construyen sus colmenas sobre piedras, o en la tierra o la arena. Hay abejas cortadoras que luego de seccionar circularmente las hojas y flores, las transportan a su nido. Alfombran la entrada con esta materia vegetal, y construyen a continuación una serie de celdas, una sobre otra.

□ La abeja lanera emplea la pelusa que extrae de las hojas y tallos para construir su nido. Cuando termina la celdilla y deposita en ella el huevo



IZQUIERDA: *Dos avispas cavadoras del desierto de California. La que se encuentra a la derecha, va arrastrando hacia su escondite, un grillo al que ha picado y paralizado. Encima hay una abeja lanera incubando.* DERECHA: *Una avispa cavadora a punto de picar a una larva. La avispa depositará su huevo en el cuerpo de la larva.*



en forma de plátano, la abeja recoge polen y néctar en su bolsa abdominal y cubre el huevo con esta mezcla. Al salir la larva, se alimenta de esta bola de polen. Pero algunas veces una avispa parásita, la nómada, pone su huevo en la celda de la abeja mientras ésta se halla buscando polen. Entonces la larva de la nómada se incuba después de que la larva de la abeja ha madurado y, gradualmente, irá chupando de la larva de abeja, hasta secarla y matarla. Del nido de pelusa saldrá una avispa nómada en vez de una abeja lanera.

□ En los insectos se pueden encontrar los principios del comportamiento social. La hembra del escarabajo enterrador alimenta a sus crías en el nido. Uno de los escarabajos cornudos lleva una existencia que podría llamarse familiar: los padres

La abeja lanera construye su nido con la pelusa de las plantas, y luego pone sus huevos, que tienen la forma de plátanos, en celdillas separadas. Después cosecha una combinación de polen y néctar, al que da forma de bola, y lo coloca dentro de la celda. Cuando la larva sale del huevo, se alimenta de la bola de polen.

y las larvas viven juntos y parecen comunicarse mediante chirridos.

□ Pero las abejas, las hormigas y los termes son los verdaderos insectos sociales. Dentro de sus sociedades, que pueden perdurar varias décadas, los insectos viven bajo un sistema de castas, basado por lo común en una división entre los miembros que tienen sexo y los asexuados. Los primeros son las reinas y los insectos machos o zánganos; los segundos, las obreras y, en las sociedades de hormigas y termes, los soldados. Las múltiples tareas las llevan a cabo las distintas castas, cada una de ellas adaptada para realizar un trabajo específico.

□ Estos insectos trabajan juntos para la conservación de su estado, creando reinas jóvenes cuando

Dos abejorros y, a la izquierda, una abeja solitaria que parece un abejorro. Los abejorros construyen sus colonias bajo tierra. Estas colonias duran sólo una estación. Los machos y las obreras mueren al llegar el frío. Únicamente la reina subsiste, gracias a un período de letargo. Los abejorros tienen lenguas más largas que las abejas.

es necesario y protegiendo a los suyos contra ataques enemigos. Tanto las hormigas como los termes llevan a cabo incursiones en otras sociedades para hacer prisioneros que utilizan después como "esclavos". Parece que también disfrutan del placer del alcohol, que obtienen de los jugos del cuerpo de algunos coleópteros.

□ Los logros obtenidos por los insectos sociales en sus trabajos de ingeniería son increíbles: han llegado a la solución de problemas de tensión y equilibrio de fuerzas, de ventilación, calefacción y, en algunos casos, de aprovisionamiento de agua. Además crían a las larvas, mantienen limpios los nidos y almacenan alimentos. Las hormigas cortadoras de hojas llegan a cultivar sus propios huertos.

Una colonia de hormigas establecida por una reina fecundada. Se desprende de sus alas y empieza a poner huevos. La reina es más grande que cualquier otro miembro de la colonia. Las obreras son hembras estériles. Cuidan de los huevecillos, reúnen alimento para los miembros de la colonia y construyen las celdas y galerías.

□ Los hombres de ciencia saben ahora que estos insectos se comunican por medio de sus antenas con sonidos y señales, así como también mediante danzas. Pero todavía falta mucho por aprender acerca de estos insectos sociales y su comportamiento individual y colectivo.

□ El poder de adaptación de los insectos es tan grande que pueden subsistir y reproducirse en casi todo el planeta. Se encuentran entre la nieve y el hielo, en los desiertos ardientes, en montañas azotadas por los huracanes, en la oscura quietud de las cavernas, en las plantas y en el interior de otros animales.

□ Muchos insectos utilizan el agua potable como medio para su desarrollo o para su vida adulta. Habitan en lagos de agua fría y clara, en las montañas, así como en estanques de agua tibia y cenagosa. De hecho se han encontrado algunos en manantiales cuya temperatura es hasta de 55 grados centígrados.

□ La adaptación al medio líquido es uno de los logros más extraordinarios del mundo de los insec-

tos. Extraen el oxígeno del agua a través del integumento o de las agallas. También pueden extraerlo de la superficie de dicho líquido mediante los espiráculos e incluso absorberlo de las plantas acuáticas. Cuentan asimismo con características de adaptación para no mojarse, hundirse ni ser arrastrados por fuertes corrientes.

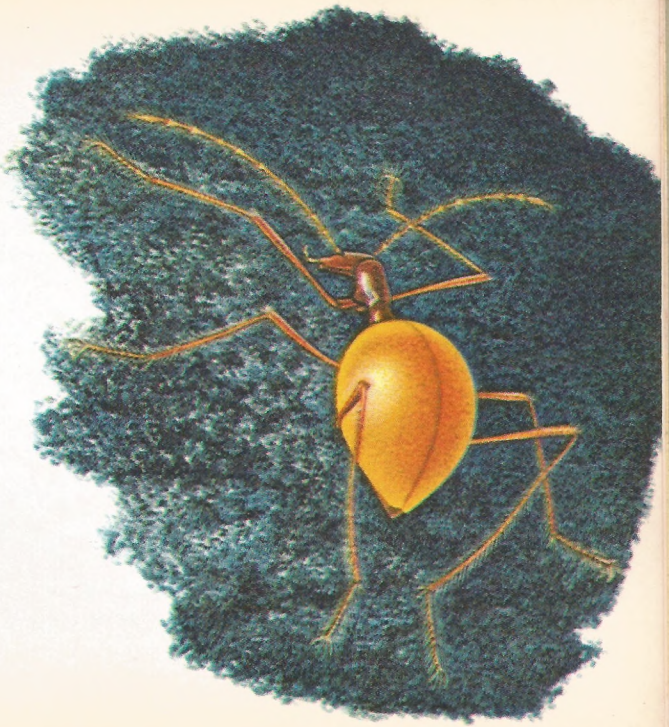
□ Uno de los medios en que los insectos subsisten con más dificultad son las cuevas, donde la luz y el oxígeno son escasos. El escarabajo de las cuevas ya no tiene ojos. Su abdomen ha crecido hasta semejar un globo, donde almacena aire, y sus patas y antenas se han vuelto anormalmente largas.

□ Como es natural, son pocos los insectos que se encuentran en todas partes. Cada especie necesita su medio vital particular, y perecería en cualquier otro. La adaptabilidad de los insectos es caracte-

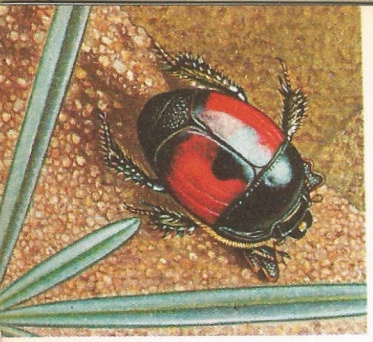
En su estado larvario, las libélulas viven en el agua y respiran a través de agallas. Ya adultas, viven en la tierra. Figuran entre los insectos de vuelo más rápido que existen.

rística de cada orden, familia y género. En contraste, las distintas especies individuales están limitadas por condiciones de existencia muy estrechas y rígidas. Por ello, el menor cambio de clima o la desaparición de una sola especie vegetal, puede significar la extinción de un grupo completo de insectos.

□ Con el avance de la civilización y la destrucción de muchos medios ambiente específicos, desaparecerán para siempre diversas especies de insectos. Pero cuando oímos sus voces estridentes, anunciando la llegada de la primavera, recordamos que hace millones de años, éstos fueron de los primeros sonidos que rompieron el silencio eterno, y quizá, miles de años después de que el hombre y los demás animales se hayan extinguido, estas mismas voces turbarán el silencio de un mundo desierto.



El escarabajo que habita en cuevas tiene un abdomen en forma de globo, en el cual almacena aire. Se le ha atrofiado el órgano de la visión, por haber vivido en la oscuridad durante muchas generaciones.



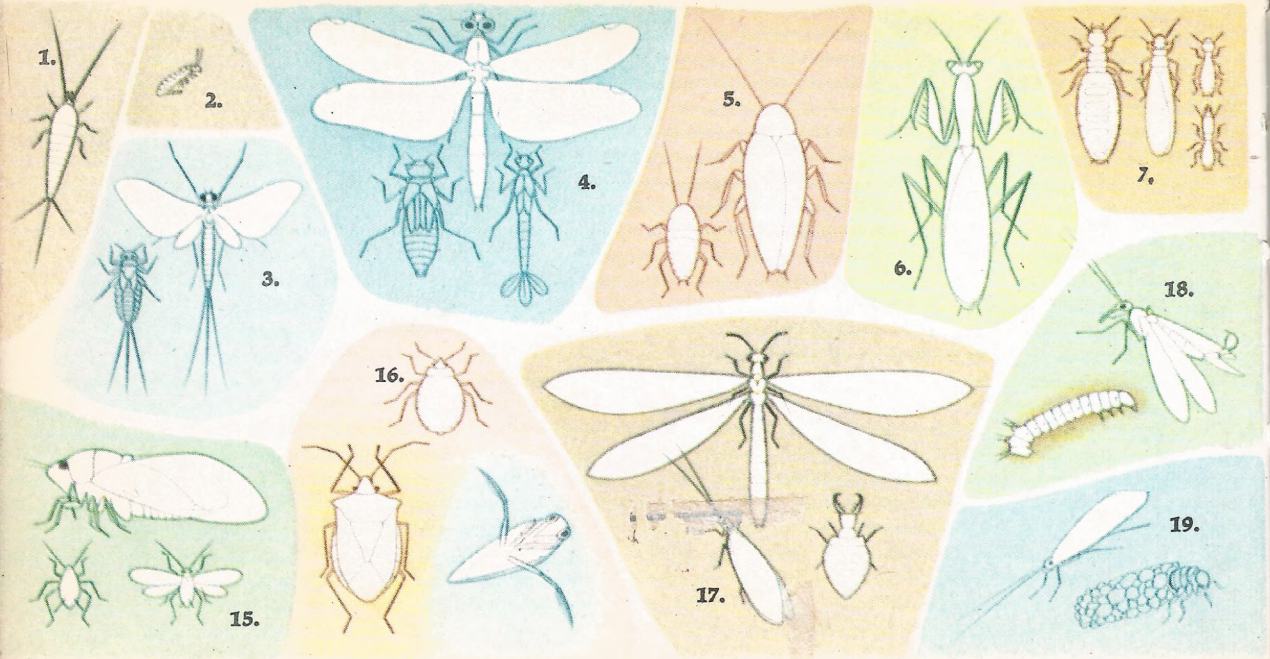
ÍNDICE

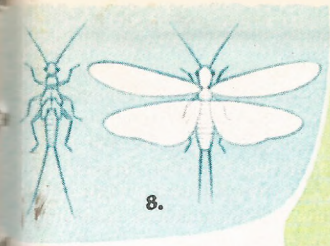
abdomen, 11
abejas, 7, 45, 47; abejorro, 32, 39; de miel, 7, 38; cortahojas, 37; anidación, 37; lanera, 4, 37-38
adaptaciones, 9, 13, 28-29, 41
afidios, 29, 31, 45, 46
anidamiento, 34-38; agallas, 33
antena, 16, 41
antepasados, 10
apareamiento, 18
autroprotección, camuflaje, 7, 20-21, 25; mimetismo, 19, 26-28
avispa, 27, 45, 47; nómadas, 13, 15, 38; minera, 4, 29, 31, 34, 36, 37; agallas, 33; anidación, 7; agalla del roble, 35
barbeiro, 11
bastones, 9, 45, 47
belostoma, 45-46
cabeza, 10
camuflaje, 7, 20-21, 25-26
cerebro, 11
cigarras, 45, 46
circulación, 11, 13
clasificación, 10, 45
color, 15, 21, 28
colémbolos, 45, 46
comportamiento social, 38-41
comunicación, 39, 41
corazón, 11
crisálida, 10, 17-18
crisopa, 45, 46
cucaracha, 45, 46
danzas, 41
duración máxima de la vida, 18
efímeras, 45, 46
escarabajos, 27, 34, 45, 47; enterradores, 38-39; de las cuevas, 42; dinastes, 17; goliath, 16; arlequín de Cayena, 4, 12; hércules, 16, cornudo, 39; aceitero, 4
escorpión, 4
espiráculos, 8, 13
esqueleto, 11
formación de agallas, 32
grillo, 37, 45, 47
habitat acuático, 41-42
hormigas, 34, 39, 40-41, 45, 47
huevos, 10, 17-18, 34
insecto asesino, 27
insectos de las hojas, 45, 47
larva, 17-18
lepismas, 45, 46
libélula, 10, 42, 45, 46
luciérnaga, 23, 25
mariposa, 9, 10, 17, 25, 27, 45, 47
mántidos, 45, 46
mecóptero, 45, 46
metamorfosis, 10, 17-20
mimetismo, 19, 26-28
moscas, 45, 47
moscas ladronas, 31
mosca tsetsé, 31-32
mosquito, 31-33, 45, 47
ojo, 9, 16-17
oruga, 10, 17, 25
partes de la boca, 28-29
piernas, 13
pies, 13
piojos, 45, 47; de la corteza, 20, 45, 47; de los libros, 20, 45, 47; de las plantas, 29
polilla, 7, 45, 47; brasileña, 19, 22, 23; mariposa de noche, 32, 34; noctuidos, 22
polinización, 32
quitina, 20-21
relaciones parasitarias, 38
saltamontes, 4, 22, 45, 47
sentidos, 16
sílfido, 4
sistema nervioso, 11
succión, 28-29
termites, 18, 34, 39, 45, 46
tijeretas, 34, 45, 47
tórax, 10
transmisores de enfermedades, 31-32
zángano, 39

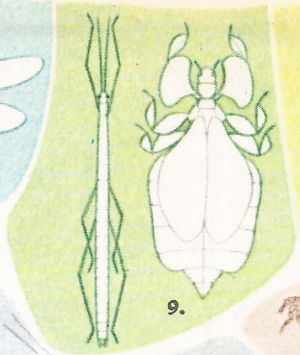
GUARDAS POSTERIORES

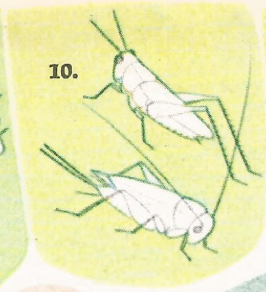
La clase de los Insectos está compuesta de unos 30 órdenes. Cada orden se divide en familias y cada familia en géneros. Cada género consta por lo menos de una especie y, a menudo, de varias especies. En las especies puede haber a su vez categorías adicionales de subespecies y variedades regionales. Éstas se pueden diferenciar más claramente en los habitats en los cuales ha vivido confinado el insecto durante mucho tiempo. En las ilustraciones de las guardas se han representado 25 órdenes representativos de los insectos del mundo.

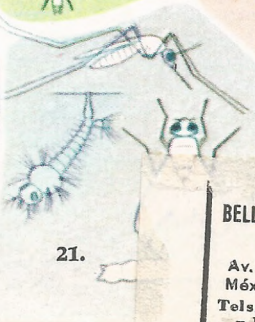
1. Los Tisanuros (lepisma) y 2. Los Colémbolos (podura) se consideran insectos primitivos
3. Efeméridos (efímera con larva)
4. Odonatos (libélula con larva)
5. Blátidos (cucaracha con su joven cría)
6. Mántidos (mantis religiosa)
7. Termítidos (termes: hembra, macho, obrera y soldado)
8. Plecópteros (plecóptero; larva a la izquierda)
9. Fasmodeos (insectos hoja e insectos palo)
10. Ortópteros (saltamontes y grillos)
11. Dermápteros (tijereta)
12. Zorápteros (piojo de los libros, piojo de la corteza)
13. Anopluros (piojos)
14. Tisanópteros
15. Homópteros (cigarras, fulgoras)
16. Heterópteros (chinche común, chinche de jardín; a la derecha, una belostoma)
17. Neurópteros (crisopa, y a la derecha, larva de hormiga-león)
18. Mecóptero (panorpa)
19. Tricópteros (frigánea): larva en su casa.
20. Lepidópteros (polilla, mariposa con oruga y crisálida)
21. Dípteros (mosca, mosquitos: con larva y depósito de crisálidas)
22. Afanípteros (pulga)
23. Coleópteros (escarabajo, con larvas)
24. Estrepsípteros (ripíptero)
25. Himenópteros (abeja, avispa)

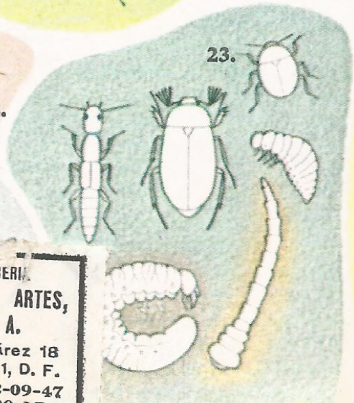

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
15.
16.
17.
18.
19.

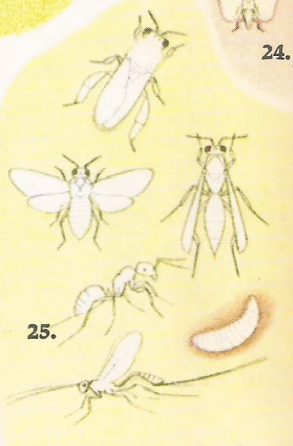












LIBRERIA
BELLAS ARTES,
S. A.
Av. Juárez 18
México 1, D. F.
Tels. 12-09-47
y 18-29-17

EL AUTOR, Walter Linsenmaier, naturalista y dibujante suizo, ha dedicado gran parte de su vida al estudio y dibujo de los insectos. Posee una de las mejores colecciones de especímenes de estos animales. Sus ilustraciones, únicas en el mundo por su minuciosidad y realismo, se han publicado en libros y revistas de todos los continentes.

La **COLECCIÓN ODISEA** es una muestra revolucionaria del arte editorial moderno. El original formato hace agradable y atractivo su manejo; los textos se deben a reconocidas autoridades en los diversos temas y las ilustraciones a dibujantes y fotógrafos prestigiosos ▪ Preparadas especialmente para cuantos desean ampliar su visión del mundo, estas obritas de entretenida lectura son, además, interesantes tanto para el estudioso como para el amante de los bellos libros ▪ Aparecerán próximamente títulos de temas tan diversos como las bellas artes, las ciencias físicas y naturales, la sociología, la literatura, la música y el teatro.

Títulos publicados:

1. LA ARQUITECTURA
2. EL BARCO DE VELA
3. HISTORIA DEL RELOJ
4. LA ARQUEOLOGIA
5. ARMAS Y ARMADURAS
6. GEMAS Y JOYAS
7. HISTORIA DEL TEATRO
8. HISTORIA DEL DINERO
9. LAS ROSAS
10. HISTORIA DE LA PORCELANA
11. HISTORIA DE LA ROMA ANTIGUA
12. CISNES, PATOS Y GANSOS
13. LOS GRANDES ESTILOS DE MUEBLES
14. AVES RARAS Y EXÓTICAS
15. LA MAGIA DEL COLOR
16. EL MUNDO DE LOS INSECTOS
17. LA VIDA SECRETA DE LAS FLORES
18. EL SOL

ORGANIZACION EDITORIAL NOVARO, S.

NOVARO